

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-076747

(43)Date of publication of application : 23.03.2001

(51)Int.Cl.

H01M 8/02  
H01M 8/10

(21)Application number : 11-246369

(71)Applicant : MICRO:KK

(22)Date of filing : 31.08.1999

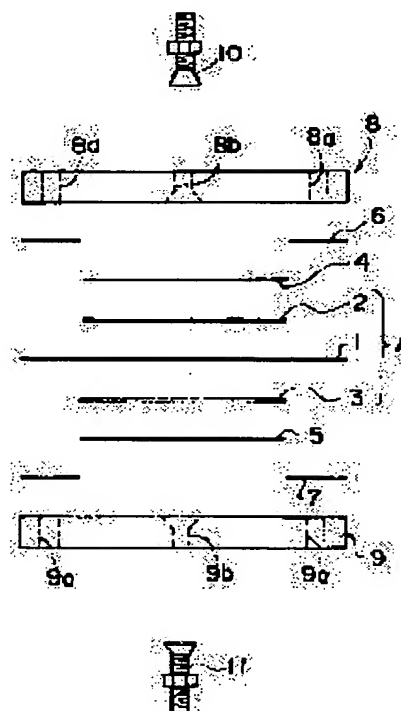
(72)Inventor : ADACHI TAKAYUKI

## (54) SOLID POLYMER FUEL CELL

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a fuel cell with suppressed whole thickness, enhanced gas diffusion property, and enhanced reaction efficiency by specifically improving the form of a gas diffusion layer.

**SOLUTION:** A fuel cell has an electrolyte layer A made of a solid polymer electrolyte membrane; a positive electrode side catalyst layer and a negative electrode side catalyst layer formed on each side of the electrolyte layer A; conductive gas diffusion layers 4, 5 arranged on the outer side of each of the catalyst layers; and gas impermeable separators 8, 9 arranged on the outer side of each of the gas diffusion layers 4, 5 and fastening the whole part from the electrolyte layer A to the gas diffusion layers, and carbon paper is arranged on the inner surface of each of the separators 8, 9 as the gas diffusion layers 4, 5, and a zigzag cut is formed in the carbon paper.



Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2001076747  
PUBLICATION DATE : 23-03-01

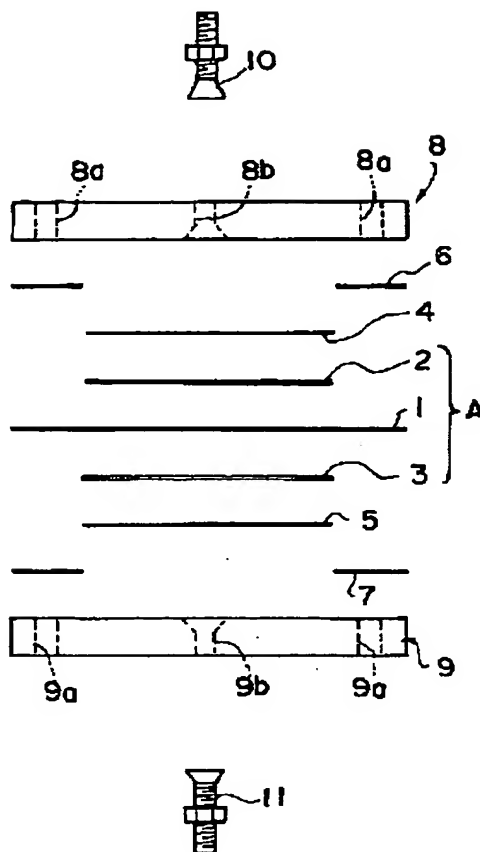
APPLICATION DATE : 31-08-99  
APPLICATION NUMBER : 11246369

APPLICANT : MICRO:KK;

INVENTOR : ADACHI TAKAYUKI;

INT.CL. : H01M 8/02 H01M 8/10

TITLE : SOLID POLYMER FUEL CELL



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a fuel cell with suppressed whole thickness, enhanced gas diffusion property, and enhanced reaction efficiency by specifically improving the form of a gas diffusion layer.

SOLUTION: A fuel cell has an electrolyte layer A made of a solid polymer electrolyte membrane; a positive electrode side catalyst layer and a negative electrode side catalyst layer formed on each side of the electrolyte layer A; conductive gas diffusion layers 4, 5 arranged on the outer side of each of the catalyst layers; and gas impermeable separators 8, 9 arranged on the outer side of each of the gas diffusion layers 4, 5 and fastening the whole part from the electrolyte layer A to the gas diffusion layers, and carbon paper is arranged on the inner surface of each of the separators 8, 9 as the gas diffusion layers 4, 5, and a zigzag cut is formed in the carbon paper.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-76747

(P2001-76747A)

(43) 公開日 平成13年3月23日 (2001.3.23)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

テマコード (参考)

H 0 1 M 8/02

H 0 1 M 8/02

R 5 H 0 2 6

8/10

8/10

B

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平11-246369

(22) 出願日 平成11年8月31日 (1999.8.31)

(71) 出願人 593065512

株式会社ミクロ

千葉県柏市豊四季945-356

(72) 発明者 安達 孝之

千葉県柏市豊四季945-356 株式会社ミク

ロ内

(74) 代理人 100092679

弁理士 樋口 盛之助 (外 1 名)

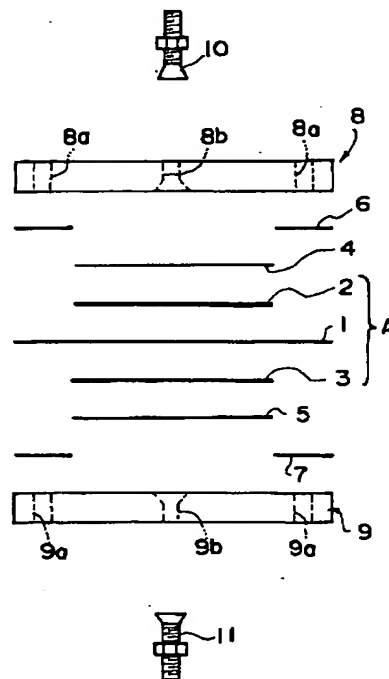
Fターム (参考) 5H026 AA06 CC08 CX03 EE05 EE18

(54) 【発明の名称】 固体高分子型燃料電池

(57) 【要約】

【課題】 ガス拡散層の形態に独自の工夫を凝らすことにより、電池全体の厚さを抑えつつガス拡散性を向上させ、電池としての反応効率が上がった燃料電池を提供すること。

【解決手段】 固体高分子電解質膜による電解質層A、該層Aの両面に形成した正極側触媒層、負極側触媒層、各触媒層の外面側に配した導電性のガス拡散層4、5、該ガス拡散層4、5の外面側に配されて前記電解質層Aからガス拡散層までを積層状態で緊締挟持するガス不透過性のセパレータ8、9を具備した燃料電池において、前記セパレータ8、9の内面に、ガス拡散層4、5としてカーボンペーパーを配置すると共に、該カーボンペーパーに、ジグザグ状をなす切込みを入れたこと。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 固体高分子電解質膜による電解質層、該層の両面に形成した正極側触媒層、負極側触媒層、各触媒層の外側面に配した導電性のガス拡散層、該ガス拡散層の外側面に配されて前記電解質層からガス拡散層までを積層状態で緊締挾持するガス不透過性のセパレータを具備した燃料電池において、前記セパレータの内面に、ガス拡散層としてカーボンペーパーを配置すると共に、該カーボンペーパーに、ジグザグ状をなす切込みを入れたことを特徴とする固体高分子型燃料電池。

【請求項2】 セパレータに透明樹脂材料を用いその内面に反応ガス流路を形成することにより、正、負両極側における反応ガスの状態をこのセパレータを通して外部から観察できるようにした請求項1の固体高分子型燃料電池。

【請求項3】 切込みを入れてガス流路を形成したカーボンペーパーをセパレータの内面に貼着した請求項1又は2の固体高分子型燃料電池。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は固体高分子電解質膜を電解質層として用いた固体高分子型の燃料電池に関し、より具体的には、ガス拡散層並びにセパレータの構成に工夫を凝らした燃料電池に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、図示はしないが、固体高分子電解質膜を電解質層とし、この層の一方の面にカソード（正極）側の触媒層を、他方の面にアノード（負極）側の触媒層を夫々に接合して膜電極接合体を形成し、夫々の触媒層を、導電性を具備したガス拡散層で挟み、これらのガス拡散層を外側をガス不透過性のセパレータで挟持し、全体を一つのブロック状積層体に緊締結合することにより、燃料電池の単位セルを形成することが知られている。

【0003】上記燃料電池の単位セルにおいては、各構成部材に使用する材料の材質や形態に関して、従来より様々な提案がなされている。例えば、機械的強度を保持しつつ電解質層の薄膜化を図ったり、触媒層がCOやCO<sub>2</sub>に曝さないようにガスの分離層を設けることなどがそれらの例の一部である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は公知の固体高分子型燃料電池において、ガス拡散層の形態に独自の工夫を凝らすことにより、電池全体の厚さを抑えつつガス拡散性を向上させ、電池としての反応効率が上がった燃料電池を提供することを、第一の課題とするものである。従って、本発明はガス拡散層の構成に加えた上記の工夫によって燃料電池の単位セルの厚さを抑え、単位セルをスタック或は積層した場合の厚さが大きくならない燃料電池を提供することを、第二の課題とするものであ

る。また、本発明は、燃料電池の単位セルのセパレータの構成に工夫を凝らし、燃料電池として燃料ガスと反応ガスとの反応状況を単位セルの外側から観察できるようにするほか、コストを著しく下げることができ構成とすることにより、実験用、或は、教材用、更には燃料電池材料試験用に好適で、しかも低価格で製造できる燃料電池を提供することを、第三の課題とするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決することを目的としてなされた本発明燃料電池の構成は、固体高分子電解質膜による電解質層、該層の両面に形成した正極側触媒層、負極側触媒層、各触媒層の外側面に配した導電性のガス拡散層、該ガス拡散層の外側面に配されて前記電解質層からガス拡散層までを積層状態で緊締挾持するガス不透過性のセパレータを具備した燃料電池において、前記セパレータの内面に、ガス拡散層としてカーボンペーパーを配置すると共に、該カーボンペーパーに、ジグザグ状をなす切込みを入れたことを特徴とするものである。

【0006】また、本発明燃料電池は、上記構成に代え、前記セパレータに透明樹脂材料を用いその内面に反応ガス流路を形成することにより、正、負両極側における反応ガスの状態をこのセパレータを通して外部から観察できる構成とすることもできる。

【0007】更に、本発明燃料電池では、切込みを入れてガス流路を形成したカーボンペーパーをセパレータの内面に貼着することにより、セパレータ内面にガス流路を形成することもある。

【0008】

【発明の実施の形態】次に本発明燃料電池の実施の形態について図に拠り説明する。図1は本発明燃料電池の一例の正面図、図2は図1の燃料電池の平面図、図3は図1、図2の燃料電池の構成部材を分解して示した正面図、図4は図1～図3の燃料電池に用いるセパレータの一例の裏面図、図5は図4のセパレータの正面図、図6は本発明燃料電池におけるセパレータとカーボンペーパーの構成の別例を示す平面図である。

【0009】図3において、1は、電解質層Aを形成するためのナフィオン膜、2、3は前記膜1の両面に形成した電解質層Aの正極と負極で、例えば、白金担持カーボンを主体とする触媒により形成されている。4、5は前記電解質層Aの正極2と負極3の表面にそれぞれに配置される0.3～0.4mm厚程度のカーボンペーパーによる正極側と負極側のガス拡散層、6、7は、前記カーボンペーパーによるガス拡散層4、5の外周を覆うように配置される環状のパッキング（又は、ガスケット）である。

【0010】8、9は、前記パッキング6、7の上から被せられるセパレータで、外周に、上記の燃料電池構成部材1～7を積層状態で緊締一体化し、図1～図2に示す態様の燃料電池を形成するための締付ボルトB用の穴

8a, 9aが、この例では8個形成されていると共に、両セパレータ8, 9の中央には、電気取出用のターミナル10, 11を装着するためのターミナル穴8b, 9bがそれぞれ形成されている。また、正極側のセパレータ8には、パッキン6が当る部位より内側に酸素又は空気の給、排孔8c, 8dが形成される一方、負極側のセパレータ9において前記孔8c, 8dに対応して水素給、排9c, 9dが形成されている。なお、前記パッキン6, 7、ナフィオン膜1にも、前記セパレータ8, 9におけるボルト穴8b, 9bに対応する穴(図に表われず)が形成されている。

【0011】上記の各部材1~7を順に積層し、両セパレータ8, 9にそれぞれのターミナル穴8b, 9bにターミナル10, 11を装着して前記積層体状に重ね、両セパレータ8, 9のボルト穴8a, 9aにボルトBを挿通して締結することにより、本発明燃料電池の一例を形成する。

【0012】本発明燃料電池では、上記構成において、ガス拡散層に、従来から使用されているガス拡散層の材料よりも厚さが0.3~0.4mm程と小さいカーボンペーパー4, 5を使用するので、公知のこのタイプの燃料電池において厚さを大きくする要素となっていたガス拡散層の厚さを小さく抑えることができる。因みに、公知のガス拡散層は、ガス流路をプレス等により形成するため、その厚さは、小さくても0.8mm~1.0mm程度あることを必要としていたので、本発明によれば単独セルの厚さを約半分以下に押えることが可能になる。

【0013】また、上記カーボンペーパー4, 5には、一例としてジグザグ状をなす切込み(又は、スリット、図に表われず)を入れ、ガスの拡散を助長乃至は活発化させ、燃料電池としての反応向上を図っている。このガス拡散を助長する切込み(スリット)を、厚さが略1/2程度のカーボンペーパーに形成することにより、カーボンペーパーのガス拡散性能が公知のガス拡散層の約半分程度であっても、燃料電池の単位容積あたりに換算したガス拡散性能は殆んど変りないことになる。

【0014】本発明においては、上記例におけるセパレータ8, 9を、図4, 図5に例示するように透明な樹脂材料により形成すると共に、その内面側に反応ガス流路12を形成すると、反応ガスの状況をセパレータ8, 9が外側から目視できるので、燃料電池の動作条件(例えば、ガスの温度、圧力、流量、湿度など)を種々変えたとき、水素ガス及び空気(又は酸素)の状況の変化を見ることができ、これが燃料電池の動作条件を選択したり設定する上で、きわめて有用になる。

【0015】また、本発明燃料電池は、図1~図3に示すように至って簡潔な構造、形状であるから、各構成部材、例えば電解質膜1や電極2, 3の材料や材質、パッキン6, 7などの材質を、上記例の材料や材質と異なるもので形成し、これらを差替え燃料電池として動作をさせ、評価をするようにすれば、固体高分子型燃料電池の使用材料の違いによる性能などを評価するための評価用

セルとしても利用することができる。この点で、本発明燃料電池では、セパレータ8, 9の材質を上記の樹脂材料のほか、アルミニウム、ステンレス、銅、膨張黒鉛などを、目的に応じて選択し使用することがある。

【0016】本発明は、上記例の燃料電池において、ガス拡散層として設けるカーボンペーパー4, 5に、図6に示すようにガス流路12を打抜き形成し、このカーボンペーパー4, 5を、セパレータ8, 9の内面に貼合一体化することにより、セパレータ8, 9の内面にガス拡散層を形成する構造とすることができる。なお、前記流路12のパターンやガス給、排孔9cの位置は、図示の例に限られず任意である。本発明では上記構成を採ることにより、厚さが微小(例えば、0.3~0.4mm程度)なカーボンペーパー4, 5にジグザグ状のガス流路12を形成すると、自重によって流路の溝が垂れ下ってしまうという不都合があったのを、完全に防止できる。また、これによりセパレータ8, 9の内面にガス流路を刻設する必要もなくなる。

【0017】

【発明の効果】本発明は以上の通りであって、ガス拡散層に薄手のカーボンペーパーを使用し、また、セパレータに透明樹脂材料を用いることにより、固体高分子型燃料電池の単位セルを薄型に形成すると共に、外部から内部の反応の様子を観察できるようにしたので、特に教材用や実験用又は材料試験用の燃料電池としてきわめて有用である。

【0018】また、カーボンペーパーにガス流路を形成した場合には、これをセパレータ内面に貼合してセパレータと一体化することにより、カーボンペーパーに形成したガス流路の変形を防ぐことができると共に、この場合のセパレータが透明樹脂材料の場合には、そのセパレータに反応ガス観察用のガス流路の溝を形成することも不要になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明燃料電池の一例の正面図。

【図2】図1の燃料電池の平面図。

【図3】図1, 図2の燃料電池の構成部材を分解して示した正面図。

【図4】図1~図3の燃料電池に用いるセパレータの一例の裏面図。

【図5】図4のセパレータの正面図。

【図6】本発明燃料電池におけるセパレータとカーボンペーパーの構成の別例を示す平面図。

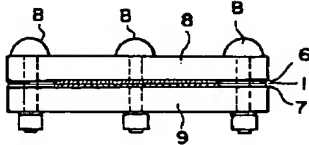
【符号の説明】

- |      |        |
|------|--------|
| 1    | ナフィオン膜 |
| 2    | 正極     |
| 3    | 負極     |
| A    | 電解質層   |
| 4, 5 | ガス拡散層  |
| 6, 7 | パッキン   |

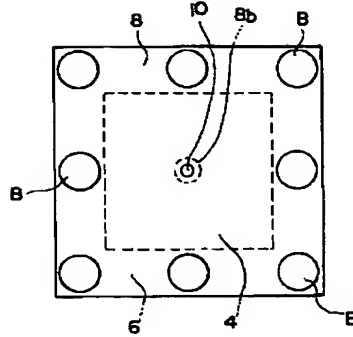
8, 9 セパレータ  
10, 11 ターミナル

12 ガス流路

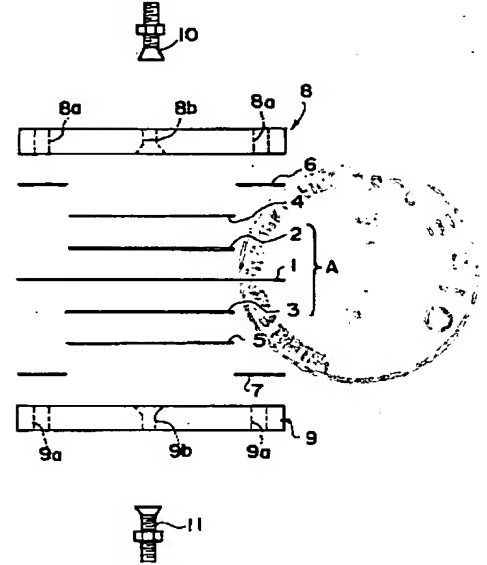
【図1】



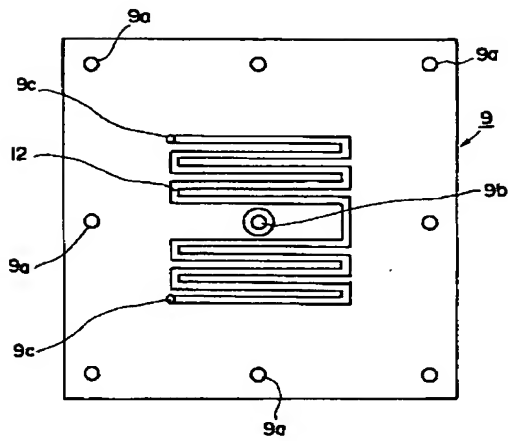
【図2】



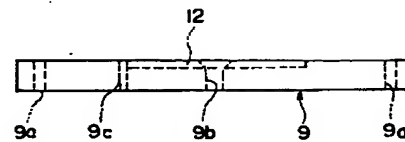
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

